



PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Confirmation No. 6171

Appl. No. : 10/758,487  
Applicant(s) : KURODA, Hirofumi  
Filed : 01/15/2004  
TC/A.U. : 2811  
Examiner : To Be Assigned  
Title : Epoxy Resin Composition and Semiconductor Device Using Thereof

Docket No. : 033036.070  
Customer No. : 25461

Mail Stop MISSING PARTS  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

CLAIM FOR FOREIGN PRIORITY

Relating to the above-identified United States patent application, and under the provisions of Section 119 of 35 U.S.C., Applicant hereby claims the benefit of Japanese Application No. 2003-010387 filed in the Japanese Patent Office on January 17, 2003.

In support of Applicant's claim for priority, a certified copy of said Japanese application is attached hereto.

Respectfully submitted,

SMITH, GAMBRELL & RUSSELL, LLP

By: Robert G. Weilacher, Reg. No. 20,531

Dated: June 2, 2004  
Suite 3100, Promenade II  
1230 Peachtree Street, N.E.  
Atlanta, Georgia 30309-3592  
Ph: (404) 815-3593  
Fax: (404) 685-6893

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   1 月 1 7 日  
Date of Application:

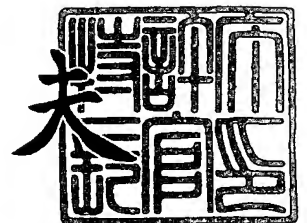
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 0 1 0 3 8 7  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 3 - 0 1 0 3 8 7 ]

出   願   人            住 友 ベークライト株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 4 年   1 月 1 5 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号   出証特 2 0 0 3 - 3 1 1 2 0 5 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 POE03101

【提出日】 平成15年 1月17日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 C08G 59/06  
C08G 59/62  
C08K 5/01  
C08L 63/00  
H01L 23/29

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友ベークライト  
株式会社内

【氏名】 黒田 洋史

【特許出願人】

【識別番号】 000002141

【住所又は居所】 東京都品川区東品川2丁目5番8号

【氏名又は名称】 住友ベークライト株式会社

【代表者】 守谷 恒夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003539

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

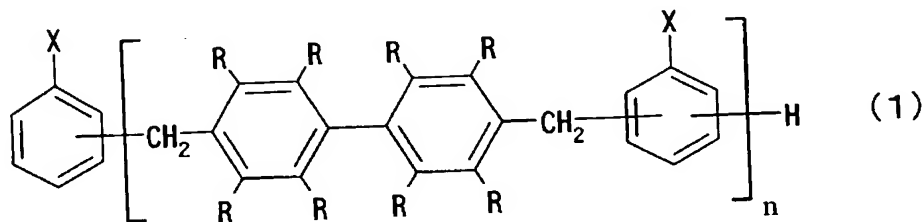
【書類名】 明細書

【発明の名称】 エポキシ樹脂組成物及び半導体装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 (A) エポキシ樹脂、(B) フェノール樹脂、(C) 硬化促進剤、(D) 無機質充填材及び(E) 滴点 60～140℃、酸価 10～100 mg/KOH、数平均分子量 500～20000、平均粒径 5～100 μm の酸化ポリエチレンワックスを必須成分とし、(A) エポキシ樹脂、(B) フェノール樹脂のうちの少なくとも片方が、一般式 (1) で示される骨格を有する樹脂で、且つ (E) 酸化ポリエチレンワックスが全エポキシ樹脂組成物中に 0.01～1 重量% 含まれることを特徴とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【化 1】



(R は、水素原子又は炭素数 1～4 のアルキル基から選択される基であり、互いに同一であっても、異なってもよい。X はグリシジルエーテル基又は水酸基。n は平均値で、1～3 の正数)

【請求項 2】 請求項 1 記載のエポキシ樹脂組成物を用いて半導体素子を封止してなることを特徴とする半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、離型性、連続成形性に優れた特性を有するエポキシ樹脂組成物及びそれを用いた耐半田性に優れた半導体装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、電子機器の高度化、軽薄短小化が求められる中、半導体素子の高集積化、表面実装化が進んでいる。これに伴い、半導体封止用エポキシ樹脂組成物への要求は益々厳しくなっているのが現状である。特に半導体装置の薄型化に際しては、金型とエポキシ樹脂組成物の硬化物との間の離型不足に伴う応力の発生により、半導体装置内部の半導体素子自体にクラックを生じたり、硬化物と半導体素子との界面における密着性が低下したりするといった問題が生じている。また、環境問題に端を発した有鉛半田から無鉛半田への移行に伴い、半田処理時の温度が高くなり、半導体装置中に含まれる水分の気化によって発生する爆発的な応力による耐半田性が、従来以上に大きな問題となってきた。

#### 【0003】

このため耐半田性を向上させるための種々の提案がされている。例えば一般式(1)で示される骨格を有する樹脂をエポキシ樹脂又はフェノール樹脂の少なくとも片方に用いたエポキシ樹脂組成物が提案されている。一般式(1)で示される骨格を有する樹脂は、その骨格中に疎水性の構造を多く含むことから、これを用いたエポキシ樹脂組成物の硬化物は吸湿率が低く、また架橋密度が低いためガラス転移温度以上の高温域での弾性率が小さいという特徴を有しており、このエポキシ樹脂組成物を用いた半導体装置は、半田処理時における水分の気化による爆発的な応力を低減でき、また熱時に低弾性率であることから半田処理時に発生する熱応力が小さくなり、結果として耐半田性に優れる特性を有している。しかし、一般式(1)で示される骨格を有する樹脂は、疎水部を多く含むためにリードフレーム等の金属系部材との密着力に劣り、且つ低い官能基密度に起因する硬化性不足による離型不足から成形離型時において半導体装置に不要な応力がかかるため、更に金属系部材との密着力を低下させる。そこで離型性向上のために、カルナバワックス等の従来から使用されている離型剤を添加しても十分な離型性が得られないだけでなく、更に金属系部材との密着力が低下し、ひいては耐半田性の低下を引き起こすといった問題がある。

#### 【0004】

エポキシ樹脂組成物における離型性向上に関する技術としては、無機充填材の高充填化が可能な低粘度型エポキシ樹脂であるビフェニル型エポキシ樹脂と離型

性に優れた離型剤等を含むエポキシ樹脂組成物が提案されているが（例えば、特許文献1参照。）、一般式（1）で示される骨格を有する樹脂を少なくとも片方の樹脂成分として含むエポキシ樹脂組成物と比べて、無機充填材の高充填化による弾性率の著しい上昇により、耐半田性の低下が懸念される。また特許文献1と同様な離型剤だが、樹脂との相溶性に優れる酸価が高い領域の離型剤を含むエポキシ樹脂組成物が提案されている（例えば、特許文献2参照。）。しかし、本発明者が種々検討した結果、エポキシ樹脂組成物の離型性向上には、エポキシ樹脂組成物中の樹脂成分と離型剤との相溶性のバランスが重要であること、即ち樹脂成分と離型剤との相溶性が過不足なく、最適領域があるとの知見を得た。その結果特許文献2で提案されている技術では、エポキシ樹脂組成物中の樹脂成分と離型剤との相溶性が、あまりにも良すぎるため十分な離型性を達成できないものと考えられる。

このため、一般式(1)で示される骨格を有する樹脂と離型剤とを含むエポキシ樹脂組成物において、リードフレーム等の金属系部材との密着力を損ねることなく、耐半田性、離型性に優れた特性を有するエポキシ樹脂組成物の開発が求められている。

#### 【0005】

##### 【特許文献1】

特公平7-37041号公報（全頁）

##### 【特許文献2】

特開平11-152393号公報（全頁）

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明は、低吸湿、低応力の樹脂成分と特定の離型剤を用いた半導体封止用エポキシ樹脂組成物及びこれを用いた半導体装置であり、半導体装置の成形時の離型性、連続成形性が良好で、且つリードフレーム等の金属系部材に対し密着力が高く、耐半田性に優れた半導体装置を提供するものである。

#### 【0007】

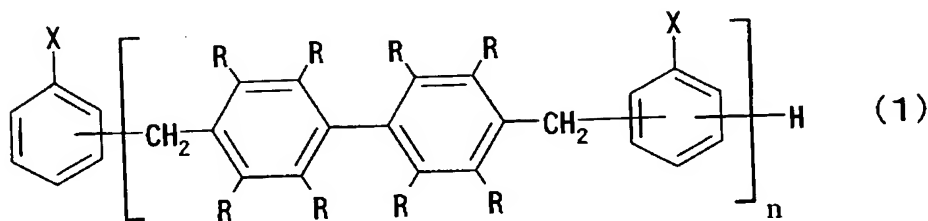
##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、

[1] (A) エポキシ樹脂、(B) フェノール樹脂、(C) 硬化促進剤、(D) 無機質充填材及び(E) 滴点60～140℃、酸価10～100mg/KOH、数平均分子量500～20000、平均粒径5～100 $\mu$ mの酸化ポリエチレンワックスを必須成分とし、(A) エポキシ樹脂、(B) フェノール樹脂のうちの少なくとも片方が、一般式(1)で示される骨格を有する樹脂で、且つ(E) 酸化ポリエチレンワックスが全エポキシ樹脂組成物中に0.01～1重量%含まれることを特徴とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物、

【0008】

【化2】



(Rは、水素原子又は炭素数1～4のアルキル基から選択される基であり、互いに同一であっても、異なってもよい。Xはグリシジルエーテル基又は水酸基。  
nは平均値で、1～3の正数)

【0009】

[2] 第[1]項記載のエポキシ樹脂組成物を用いて半導体素子を封止してなることを特徴とする半導体装置、  
である。

【0010】

【発明の実施の形態】

本発明で用いられる一般式(1)で示される骨格を有するエポキシ樹脂(Xはグリシジルエーテル基)は、樹脂骨格中に疎水性の構造を多く含むことから、これを用いたエポキシ樹脂組成物の硬化物は吸湿率が低く、また架橋密度が低いいため、ガラス転移温度以上の高温域での弾性率が小さいといった特徴を有している

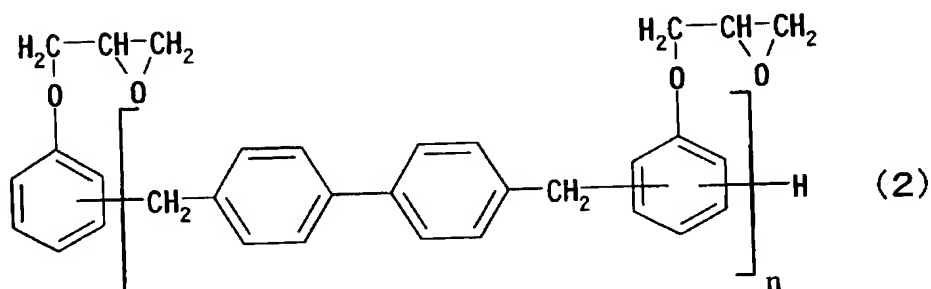
。これを用いたエポキシ樹脂組成物の樹脂硬化物は低い吸湿性を有し、半田処理時における水分の気化による爆発的な応力を低減できる。また熱時に低弾性率であることから半田処理時に発生する熱応力が小さくなり、結果として耐半田性に優れる。

## 【0011】

一般式(1)で示される骨格を有するエポキシ樹脂(Xはグリシジルエーテル基)の特性が損なわない範囲で、他のエポキシ樹脂と併用することができる。併用する場合の他のエポキシ樹脂としては、例えばフェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、ビフェニル型エポキシ樹脂、ビスフェノール型エポキシ樹脂、スチルベン型エポキシ樹脂、トリフェノールメタン型エポキシ樹脂、フェノールアララルキル(フェニレン骨格を含む)型エポキシ樹脂、ナフトール型エポキシ樹脂、アルキル変性トリフェノールメタン型エポキシ樹脂、トリアジン核含有エポキシ樹脂、ジシクロペンタジエン変性フェノール型エポキシ樹脂等があり、これらは単独でも混合して用いてもよい。一般式(1)で示される骨格を有するエポキシ樹脂(Xはグリシジルエーテル基)の具体例を式(2)に示すが、これらに限定されるものではない。

## 【0012】

## 【化3】



(nは、平均値で1～3の正数)

## 【0013】

本発明で用いられる一般式(1)で示される骨格を有するフェノール樹脂(Xは水酸基)は、樹脂骨格中に疎水性の構造を多く含むことから、これを用いたエポキシ樹脂組成物の硬化物は吸湿率が低く、また架橋密度が低いため、ガラス転



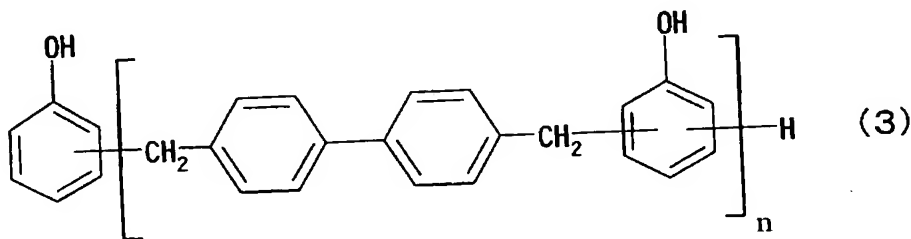
移温度以上の高温域での弾性率が小さいといった特徴を有している。これを用いたエポキシ樹脂組成物の樹脂硬化物は低吸湿率を示し、半田処理時における水分の気化による爆発的な応力を低減できる。また熱時に低弾性率であることから半田処理時に発生する熱応力が小さくなり、結果として耐半田性に優れる。

## 【0014】

本発明で用いられる一般式(1)を基本骨格とするフェノール樹脂(Xは水酸基)の特性が損なわない範囲で、他のフェノール樹脂と併用できる。併用する場合の他のフェノール樹脂としては、例えばフェノールノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂、トリフェノールメタン樹脂、テルペン変性フェノール樹脂、ジシクロペンタジエン変性フェノール樹脂、フェノールアラルキル樹脂(フェニレン骨格を含む)、ナフトールアラルキル樹脂等があり、これらは単独でも混合して用いてもよい。一般式(1)を基本骨格とするフェノール樹脂(Xは水酸基)の具体例を式(3)に示すが、これらに限定されるものではない。

## 【0015】

## 【化4】



(nは、平均値で1～3の正数)

## 【0016】

本発明に用いられる全エポキシ樹脂のエポキシ基と全フェノール樹脂のフェノール性水酸基の当量比としては、好ましくは0.5～2であり、特に0.7～1.5が望ましい。上記範囲を外れると耐湿性、硬化性等が低下するので好ましくない。

## 【0017】

本発明で用いられる硬化促進剤としては、エポキシ樹脂とフェノール樹脂との

架橋反応の触媒となり得るものを指し、例えばトリブチルアミン、1, 8-ジアザビシクロ (5, 4, 0) ウンデセン-7等のアミン系化合物、トリフェニルホスフィン、テトラフェニルホスホニウム・テトラフェニルボレート塩等の有機リン系化合物、2-メチルイミダゾール等のイミダゾール化合物等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。またこれらの硬化促進剤は単独でも混合して用いてもよい。

#### 【0018】

本発明で用いられる無機質充填材としては、例えば熔融シリカ、結晶シリカ、アルミナ、窒化珪素、窒化アルミ等が挙げられる。無機質充填材の配合量を特に多くする場合は、熔融シリカを用いるのが一般的である。熔融シリカは破碎状、球状のいずれでも使用可能であるが、熔融シリカの配合量を高め、かつエポキシ樹脂組成物の熔融粘度の上昇を抑えるためには、球状のものを主に用いる方が好ましい。更に球状シリカの配合量を高めるためには、球状シリカの粒度分布がより広くなるように調整することが望ましい。

#### 【0019】

本発明で用いられる酸化ポリエチレンワックスは、一般的にカルボン酸等からなる極性基と長い炭素鎖からなる非極性基を有しているため、成形時に極性基は樹脂硬化物側に配向し、逆に非極性基は金型側に配向することにより離型剤として作用する。本発明で用いられる酸化ポリエチレンワックスの滴点は、60～140℃で、好ましくは100～130℃である。下限値未満だと熱安定性が十分でないため、連続成形時に酸化ポリエチレンワックスの焼き付きが発生し、離型性が悪化し、連続成形性を損なう。上限値を越えるとエポキシ樹脂組成物の硬化の際、酸化ポリエチレンワックスが十分に熔融しないことにより、酸化ポリエチレンワックスの分散性が低下し、酸化ポリエチレンワックスの硬化物表面への偏析による金型汚れや樹脂硬化物外観の悪化を引き起こす。酸価は10～100 mg/KOHで、好ましくは15～40 mg/KOHである。酸価は樹脂硬化物との相溶性に影響し、下限値未満だと酸化ポリエチレンワックスは相分離を起こし、金型汚れや樹脂硬化物外観の悪化を引き起こす。上限値を越えるとエポキシ樹脂マトリックスとの相溶性がよすぎるため、硬化物表面に染み出すことが出来ず

、十分な離型性を確保することができない。数平均分子量は500～20000で、好ましくは1000～15000である。数平均分子量が下限値未満だと酸化ポリエチレンワックスは樹脂マトリックスとの親和性が高まり、十分な離型性を得ることができない。上限値を越えると相分離を起こし、金型汚れや樹脂硬化物外観の悪化を引き起こす。平均粒径は5～100 $\mu$ m以下で、好ましくは10～50 $\mu$ mである。下限値未満だと酸化ポリエチレンワックスがエポキシ樹脂マトリックスとの相溶性がよすぎるため、硬化物表面に染み出すことが出来ず、十分な離型付与効果が得られない。上限値を越えると酸化ポリエチレンワックスが偏析し、金型汚れや樹脂硬化物外観の悪化を引き起こす。酸化ポリエチレンワックスの含有量はエポキシ樹脂組成物中に、0.01～1重量%であり、好ましくは0.03～0.50重量%である。下限値未満だと離型性不足となり、上限値を越えるとリードフレーム部材との密着性が損なわれ、半田処理時に部材との剥離が発生する。また、金型汚れや樹脂硬化物外観の悪化を引き起こす。

#### 【0020】

本発明で用いられる酸化ポリエチレンワックスの特性を損なわない範囲で他の離型剤を併用することもできる。例えばカルナバワックス等の天然ワックス、ステアリン酸亜鉛等の高級脂肪酸の金属塩類等が挙げられる。

#### 【0021】

本発明のエポキシ樹脂組成物は、(A)～(E)成分を必須成分とするが、これ以外に必要な応じてカップリング剤、臭素化エポキシ樹脂、三酸化アンチモン、リン化合物等の難燃剤、カーボンブラック等の着色剤、シリコンオイル、シリコンゴム、合成ゴム等の低応力剤、酸化防止剤等の各種添加剤を適宜配合してもよい。

本発明のエポキシ樹脂組成物は、(A)～(E)成分及びその他の添加剤等をミキサー等を用いて混合後、加熱ニーダ、熱ロール、押し出し機等を用いて加熱混練し、続いて冷却、粉碎して得られる。

本発明のエポキシ樹脂組成物を用いて半導体素子等の電子部品を封止し、半導体装置を製造するには、トランスファーモールド、コンプレッションモールド、インジェクションモールド等の従来からの成形方法で硬化成形すればよい。

【0022】

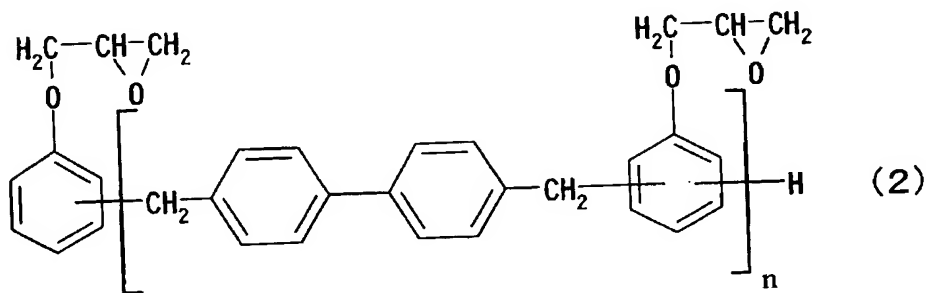
## 【実施例】

以下、本発明を実施例で具体的に説明する。配合割合は重量部とする。

## 実施例 1

式(2)のエポキシ樹脂(ビフェニレン骨格を有するフェノールアラルキル型エポキシ樹脂) [日本化薬製、NC3000P、軟化点58℃、エポキシ当量273] 8.80重量部

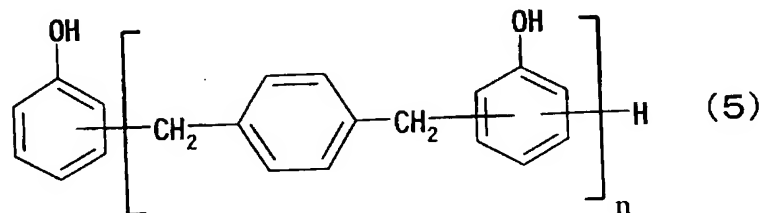
## 【化5】



【0023】

式(5)のフェノール樹脂(フェニレン骨格を有するフェノールアラルキル樹脂) [三井化学(株)製、XLC-4L、軟化点65℃、水酸基当量174] 5.40重量部

## 【化6】



【0024】

8-ジアザビスクロ(5, 4, 0)ウンデセン-7 (以下、「DBU」という) 0.20重量部  
 球状溶融シリカ(平均粒径30.0 μm) 85.20重量部

カーボンブラック

0. 3 0 重量部

離型剤①：酸化ポリエチレンワックス（滴点 1 2 0 ℃、酸価 2 0 m g / K O H  
、数平均分子量 2 0 0 0、平均粒径 5 0  $\mu$  m）

0. 1 0 重量部

をミキサーを用いて混合した後、表面温度が 9 5 ℃と 2 5 ℃の 2 軸ロールを用いて 2 0 回混練し、得られた混練物シートを冷却後粉碎して、エポキシ樹脂組成物とした。得られたエポキシ樹脂組成物の特性を以下の方法で評価した。

### 【 0 0 2 5 】

評価方法

評価金型：

①離型荷重評価金型は、上型、図 1 に示す中型、下型からなり、成形後中型に付着する成形品の形状は、直径 1 4 . 0 m m、高さ 1 . 5 m m 厚である（トランスファー成形）。

②金型表面汚れ性・耐半田性用の金型は、1 0 0 p T Q F P 半導体封止用金型で、パッケージサイズは 1 4 m m × 1 4 m m、1 . 4 m m 厚（トランスファー成形）。

金型表面処理方法：前記金型をクリーニングするため、メラミン樹脂等の金型用クリーニング材、型なじみ材を成形して、金型に離型性付与処理を施した。金型温度 1 7 5 ℃、注入圧力 7 . 3 M P a。

離型荷重評価：①前記離型性付与処理を施した離型荷重評価金型を用いて、金型温度 1 7 5 ℃、注入圧力 6 . 9 M P a、硬化時間 2 分の成形条件でエポキシ樹脂組成物を成形し、型開き 2 0 秒以内に中型に付着した 8 ケの成形品から任意に指定した 4 ケを決められた順番に中型の上部の穴からプッシュプルゲージを当て、成形品を突き出すのに要する荷重を 1、1 0、5 0、1 0 0 ショット目の成形品で測定した。荷重データは 4 つを平均した。単位は N。

連続成形性：1 0 0 p T Q F P 半導体封止用金型に離型性付与処理を施した後、半導体素子をマウントしていないリードフレームで、金型温度 1 7 5 ℃、注入圧力 7 . 3 M P a、硬化時間 1 分の成形条件でエポキシ樹脂組成物を用いて 1 0 0 p T Q P F を 5 0 0 回連続で成形した。その際の成形品表面と金型表面の汚れ具合(特に曇り・白化)の変化を評価した。成形品が離型時に金型に張り付いた

場合は×、曇り・白化・油浮きが発生した場合は△、問題ない場合は○とした。

### 【0026】

スパイラルフロー（流動性）：EMMI-1-66に準じたスパイラルフロー測定用の金型を用いて、金型温度175℃、注入圧力6.9MPa、硬化時間2分で測定した。単位はcm。

ショアD硬度：16pSOP（20mm×6.5mm、3.3mm厚）のパッケージを175℃の金型温度、注入圧力7.3MPaで2分間トランスファー成形し、金型が開いた後10秒後の成形品の表面硬度ショアD硬度計で測定した。

熱時密着性：トランスファー成形機を用いて175℃、注入圧力6.9MPa、硬化時間2分で、剪断接着力測定用の成形品（円錐の上部を切除した形状、上面の直径2.5mm、下面の直径3.0mm、高さ3.0mm）を基材（長さ30mm、幅9mm、厚さ150μm材質はCu）上に成形し、更に175℃、8時間後硬化した。剪断荷重試験機を用いて、基材を固定し、240℃に1分保持し、その温度で成形品の下面から高さ125μmの部位に横から加重をかけ、引き剥がすまでにかかった荷重を測定した。剪断接着力の単位はN/mm<sup>2</sup>。

耐半田性：上記の500回連続成形を行った後、金型温度175℃、注入圧力7.3MPa、硬化時間1分の成形条件でエポキシ樹脂組成物を100pTQFP（半導体素子のサイズは8.0×8.0mm、リードフレームは42アロイ製）を成形、175℃、8時間後硬化し、得られたパッケージを85℃、相対湿度85%で168時間放置し、その後240℃の半田槽に10秒間浸漬した。リードフレーム基材（アイランド裏面及びインナーリード先端部）とエポキシ樹脂組成物の硬化物の剥離面積の割合を超音波探傷装置を用いて測定し、剥離率（（剥離面積）／（半導体素子面積）×100）を計算した。n=10。単位は%。

### 【0027】

実施例2～10、比較例1～11

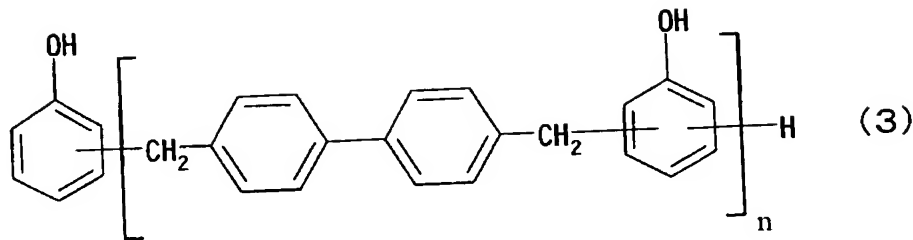
表1に示す割合で各成分を配合し、実施例1と同様にしてエポキシ樹脂組成物を得、実施例1と同様にして評価した。結果を表1に示す。

実施例1以外で用いた成分について、以下に示す。

式（3）のフェノール樹脂（ビフェニレン骨格を有するフェノールアラルキル

樹脂) [明和化成(株)製、MEH7851SS、軟化点 67℃、水酸基当量 203]

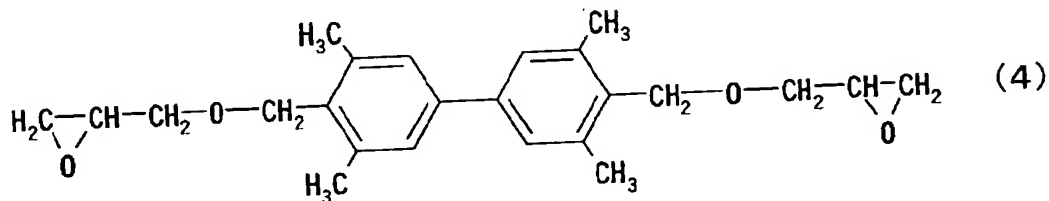
【化7】



【0028】

式(4)のエポキシ樹脂(ビフェニル型エポキシ樹脂) [ジャバンエポキシレジン(株)製、YX-4000H、融点 105℃、エポキシ当量 191]

【化8】



【0029】

離型剤②: 酸化ポリエチレンワックス (滴点 70℃、酸価 20 mg/KOH、数平均分子量 750、平均粒径 50 μm)

離型剤③: 酸化ポリエチレンワックス (滴点 120℃、酸価 75 mg/KOH、数平均分子量 2000、平均粒径 50 μm)

離型剤④: 酸化ポリエチレンワックス (滴点 130℃、酸価 20 mg/KOH、数平均分子量 15000、平均粒径 50 μm)

離型剤⑤: 酸化ポリエチレンワックス (滴点 120℃、酸価 20 mg/KOH、数平均分子量 2000、平均粒径 15 μm)

離型剤⑥: 酸化ポリエチレンワックス (滴点 120℃、酸価 20 mg/KOH、数平均分子量 2000、平均粒径 90 μm)

## 【0030】

離型剤⑦: 酸化ポリエチレンワックス (滴点 50℃、酸価 20 mg/KOH、  
数平均分子量 1000、平均粒径 50  $\mu$ m)

離型剤⑧: 酸化ポリエチレンワックス (滴点 160℃、酸価 20 mg/KOH  
、数平均分子量 4000、平均粒径 50  $\mu$ m)

離型剤⑨: 酸化ポリエチレンワックス (滴点 120℃、酸価 5 mg/KOH、  
数平均分子量 2000、平均粒径 50  $\mu$ m)

離型剤(10): 酸化ポリエチレンワックス (滴点 120℃、酸価 150 mg/K  
OH、数平均分子量 2000、平均粒径 50  $\mu$ m)

離型剤(11): 酸化ポリエチレンワックス (滴点 55℃、酸価 20 mg/KOH  
、数平均分子量 350、平均粒径 50  $\mu$ m)

離型剤(12): 酸化ポリエチレンワックス (滴点 150℃、酸価 20 mg/KO  
H、数平均分子量 30000、平均粒径 50  $\mu$ m)

離型剤(13): 酸化ポリエチレンワックス (滴点 120℃、酸価 20 mg/KO  
H、数平均分子量 3000、平均粒径 3  $\mu$ m)

離型剤(14): 酸化ポリエチレンワックス (滴点 120℃、酸価 20 mg/KO  
H、数平均分子量 2000、平均粒径 200  $\mu$ m)

## 【0031】

## 【表1】



表 1

		実 施 例									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
配 合	式 (2) のエポキシ樹脂	8.80		8.16	8.16	8.16	8.16	8.16	8.16	8.19	7.93
	式 (3) のフェノール樹脂		7.32	6.04	6.04	6.04	6.04	6.04	6.04	6.06	5.87
	式 (4) のエポキシ樹脂		6.89								
	式 (5) のフェノール樹脂	5.40									
	DBU	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
	球状溶融シリカ	85.20	85.20	85.20	85.20	85.20	85.20	85.20	85.20	85.20	85.20
	カーボンブラック	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
	離型剤①	0.10	0.10	0.10						0.02	0.80
	離型剤②				0.10						
	離型剤③					0.10					
結 果	離型剤④						0.10	0.10			
	離型剤⑤								0.10		
	離型剤⑥										
	離型荷重 (N)	1 ショット	2.0	1.9	1.8	2.2	2.3	1.8	2.2	2.8	1.7
		10 ショット	1.8	1.9	1.6	2.1	2.2	1.6	2.1	2.4	1.5
		50 ショット	1.6	1.7	1.4	1.9	2.0	1.4	1.8	2.0	1.3
		100 ショット	1.5	1.4	1.4	1.8	1.9	1.5	1.8	1.9	1.2
	連続成形性	金型表面汚れ性	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		成形品表面汚れ性	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	スライラルフロー (cm)	120	98	100	105	90	90	94	92	105	95
		80	85	85	84	84	84	84	85	85	84
	ショアD硬度	10.5	10.6	10.7	11.7	12.0	9.8	11.9	11.2	12.9	9.1
	熱時密着性 (剪断接着力、N/mm <sup>2</sup> )	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0
	耐半田性 (剥離率、%)										

【 0 0 3 2 】

【 表 2 】

表 2

比較例

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
配 合	式 (2) のエポキシ樹脂		8.16	8.16	8.16	8.16	8.16	8.16	8.16	8.16	8.19	7.53
	式 (3) のフェノール樹脂	7.43	6.04	6.04	6.04	6.04			6.04	6.04	6.09	5.57
	式 (4) のエポキシ樹脂	6.77										
	式 (5) のフェノール樹脂	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
	DBU	85.20	85.20	85.20	85.20	85.20	85.20	85.20	85.20	85.20	85.20	85.20
	球状溶融シリカ	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
	カーボンブラック	0.10									0.005	1.20
	離型剤①		0.10									
	離型剤⑦			0.10								
	離型剤⑧				0.10							
	離型剤⑨					0.10						
	離型剤⑩						0.10					
	離型剤⑪							0.10				
	離型剤⑫								0.10			
	離型剤⑬									0.10		
	離型剤⑭											
結 果	離型荷重 (N)	2.0	3.8	1.4	1.6	3.6	3.5	1.5	3.6	1.2	4.3	0.9
	1 ショット	1.8	3.3	1.2	1.5	3.3	3.3	1.3	3.4	0.9	5.5	0.8
	10 ショット	1.7	3.0	1.1	1.3	3.0	3.0	1.2	3.2	0.9	6.7	0.7
	50 ショット	1.6	2.8	1.0	1.2	3.0	2.9	1.1	3.1	0.8	10.8	0.7
	100 ショット	○	○	×	×	○	○	×	○	×	○	×
	金型表面汚れ性	○	○	×	×	○	○	×	○	×	○	×
	成形品表面汚れ性	○	○	×	×	○	○	×	○	×	○	×
	連続成形性	130	105	90	85	95	100	80	95	90	100	82
	スライラルフロー (cm)	81	84	84	84	84	84	84	84	84	85	83
	ショアD硬度	9.8	9.2	7.5	7.8	8.4	9.1	7.4	9.9	7.1	8.8	6.5
熱時密着性 (剪断接着力、N/mm <sup>2</sup> )		30	40	60	50	20	30	50	10	80	60	90
耐半田性 (剥離率、%)												

## 【0033】

## 【発明の効果】

本発明のエポキシ樹脂組成物は、離型性、低吸湿、低応力性に優れた特性を有しており、これを用いて半導体素子を成形封止する時の離型性、連続成形性に優れ、且つリードフレーム等の金属系部材に対し密着力が高く、耐半田性に優れた半導体装置を得ることができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 離型荷重評価金型の中型にカル、ランナー、成形品が充填した状態の下面側から見た平面図である。

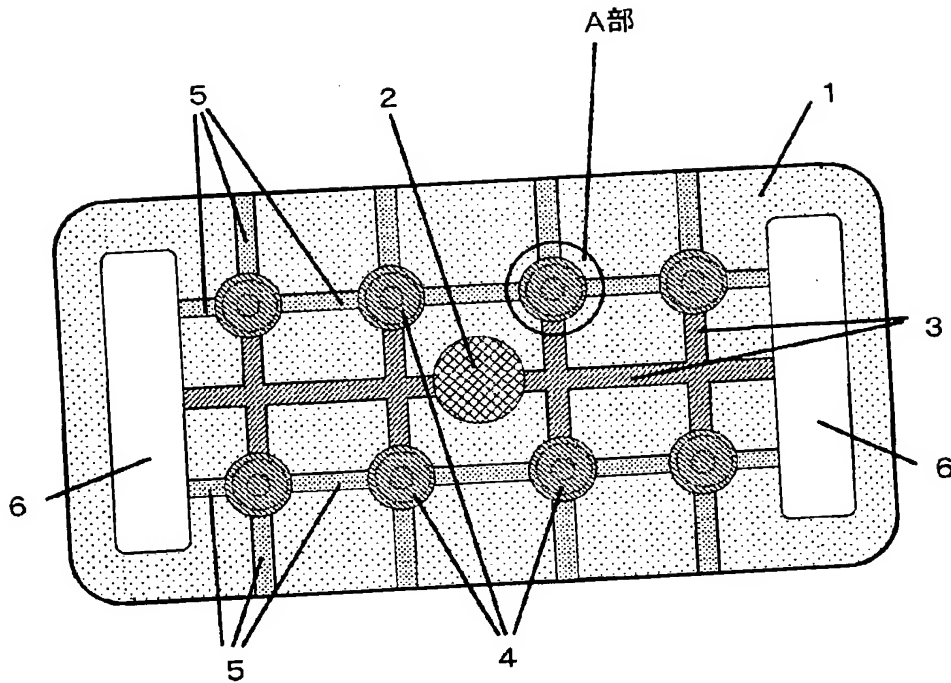
【図2】 図1のA部の拡大断面図である。

## 【符号の説明】

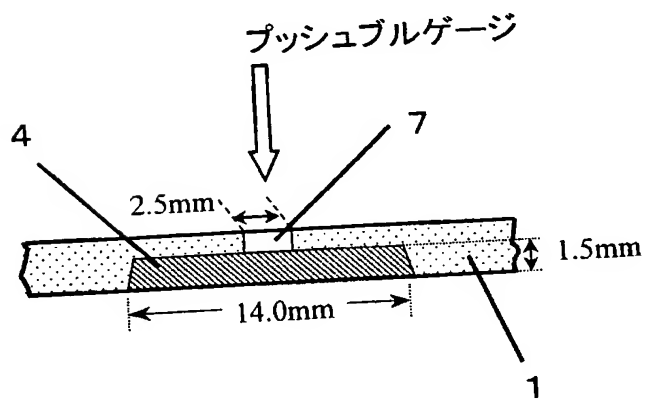
- 1 中型
- 2 カル
- 3 ランナー
- 4 成形品
- 5 エアベント
- 6 取っ手
- 7 プッシュプルゲージ挿入用の穴

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 成形時の離型性、連続成形性が良好で、且つ耐半田性に優れた特性を有する半導体封止用エポキシ樹脂組成物を提供すること。

【解決手段】 (A) エポキシ樹脂、(B) フェノール樹脂、(C) 硬化促進剤、(D) 無機質充填材及び(E) 滴点 $60\sim 140^{\circ}\text{C}$ 、酸価 $10\sim 100\text{mg/KOH}$ 、数平均分子量 $500\sim 20000$ 、平均粒径 $5\sim 100\mu\text{m}$ の酸化ポリエチレンワックスを必須成分とし、(A) エポキシ樹脂、(B) フェノール樹脂のうちの少なくとも片方が、ビフェニレン骨格を有するノボラック構造の樹脂であり、且つ(E) 酸化ポリエチレンワックスが全エポキシ樹脂組成物中に $0.01\sim 1$ 重量%含まれることを特徴とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

特願 2 0 0 3 - 0 1 0 3 8 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 1 4 1 ]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 1 2 月 1 1 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都品川区東品川 2 丁目 5 番 8 号

氏 名

住友ベークライト株式会社